

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-071990

(43)Date of publication of application : 19.03.1996

(51)Int.Cl.

B26F 1/00

B21D 28/34

H05K 3/00

(21)Application number : 06-240661

(71)Applicant : MICRO TEC KK

(22)Date of filing : 08.09.1994

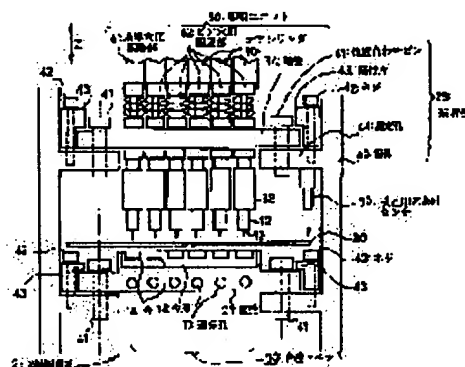
(72)Inventor : KOMAKI HISAYUKI

## (54) PUNCHER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prolong a moving time and enhance the productivity by shortening the time of stopping the operation of a puncher.

CONSTITUTION: A driving unit 60 and a stool unit 70 are attached in a mounting part 28 with the axes of positioning pins 41 being identical with one another. In the case of alignment of the Z-axis, the driving unit 60 and the stool unit 70 are removed from the mounting part 28, and then the alignment is carried out by an external lay-out. With this arrangement in which the Z-axis is aligned by the external layout, thereby it is possible to shorten the time of stopping the moving time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(11)特許出願公開番号

特開平8-71990

(43)公開日 平成8年(1996)3月19日

(51) Int.Cl.*	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
B 2 6 F 1/00		A		
B 2 1 D 28/34		Z		
H 0 5 K 3/00		M		

審査請求 未請求 請求項の数9 FD (全 16 頁)

(21)出願番号	特願平6-240661	(71)出願人	593039858 マイクロ・テック株式会社 千葉県浦安市鉄鋼通り1-2-7
(22)出願日	平成6年(1994)9月8日	(72)発明者	小牧 久幸 千葉県浦安市鉄鋼通り1-2-7 マイクロ・テック株式会社内
		(74)代理人	弁理士 清井 章司

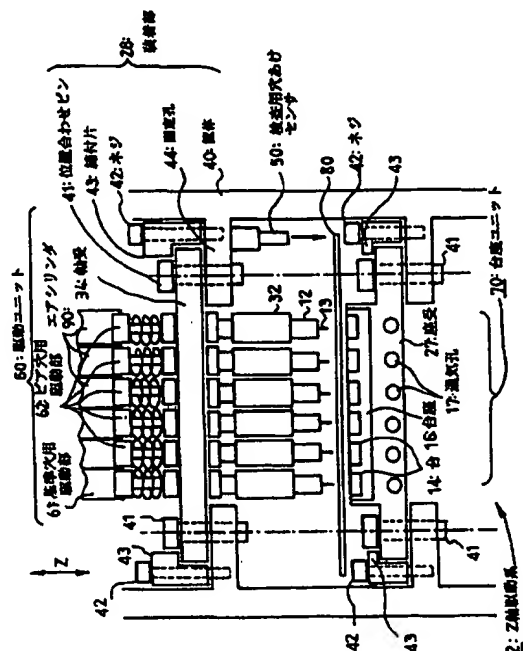
(54) 【発明の名称】 パンチャー

(57) 【要約】

【目的】 パンチャーの動作停止時間を短縮し、より可動時間の延長と生産性の向上を可能にする。

【構成】 駆動ユニット60と台座ユニット70を位置合わせピン41の軸を同一にして装着部28に取り付ける。Z軸の芯出しを行なう場合には、駆動ユニット60と台座ユニット70を装着部28から取り外し、外段取りで行なう。

【効果】 Z軸の芯出しを外段取りで行なうことにより、機械の停止時間を短縮できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークに対して打ち抜き加工をするパンチャーにおいて、  
パンチピンを有する複数の駆動部を配置した駆動ユニットと、  
上記複数の駆動部に対応する複数の台を配置した台座ユニットと、  
上記複数の駆動部と上記複数の台とがそれぞれ対応するように所定の位置関係をもたせて、上記駆動ユニットと台座ユニットを取り付ける装着部を備えたことを特徴とするパンチャー。

【請求項2】 上記装着部は、上記駆動ユニットと台座ユニットを着脱可能に取り付けるとともに、上記パンチャーは、さらに、上記駆動ユニットと台座ユニットを取りはずした際に、上記装着部が上記駆動ユニットと台座ユニットを取り付ける位置関係と同じ位置関係で上記駆動ユニットと台座ユニットを相対的に配置する外部配置手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のパンチャー。

【請求項3】 上記パンチャーは、さらに、パンチピンに対応する治具と台に対応する治具を用いてパンチピンと台の位置合わせを行なうことを特徴とする請求項1又は2記載のパンチャー。

【請求項4】 ワークに対して打ち抜き加工をするパンチャーにおいて、  
ワークに対して検査用穴あけを行なう検査用穴あけ手段と、  
上記検査用穴あけ手段により、検査用穴あけが正しく行なわれたかをチェックするセンサーを備えたことを特徴とするパンチャー。

【請求項5】 上記パンチャーは、複数のパンチピンを備え、上記検査用穴あけ手段は、複数のパンチピンを用いて検査用穴あけを実行し、上記センサーは各パンチピンに対して検査用穴あけのチェックをし、正しく穴あけが行なわれなかったパンチピンを特定することを特徴とする請求項4記載のパンチャー。

【請求項6】 上記パンチャーは、さらに、ワークを任意の位置に移動する搬送用ホルダと、予め検査用穴あけの位置を登録する登録手段とを備え、上記搬送用ホルダが登録手段により登録された検査用穴あけの位置にワークを移動させることにより、上記検査用穴あけ手段とセンサーが、穴あけとそのチェックを行なうことを特徴とする請求項4又は5記載のパンチャー。

【請求項7】 ワークに対して打ち抜き加工をするパンチャーにおいて、  
パンチャーの各部の状態を監視する複数のセンサーと、  
上記複数のセンサーが示すパンチャー各部の状態を表示する表示手段と、  
上記表示手段により表示された各部を指定してセンサーが監視する部分の正常動作をチェックするチェック手段

とを備えたことを特徴とするパンチャー。

【請求項8】 上記表示手段は、パンチャーの各部とセンサーの配置を視覚的に図化して表示することを特徴とする請求項7記載のパンチャー。

【請求項9】 上記チェック手段は、指定された部分を動作させて状態を変化させ、上記表示手段は変化前と後の状態を識別表示することを特徴とする請求項7又は8記載のパンチャー。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、セラミック薄膜（以下グリーンシート）の所定の座標位置に精度良くスルーホールの打ち抜き加工を行なうパンチャーに関するものである。特に、パンチャーのメンテナンス効率を向上させるものである。

【0002】

【従来の技術】図18は機械用語図解辞典（第2版工業教育研究会編P.465）に示された従来のパンチャーを示す図である。従来のパンチャーは、フレーム38がC字型をしている。押抜き具36はアーム37によって指示され、Z方向に対して駆動可能に取り付けられている。ワーク39は台14に乗せられ位置決めされた後、押抜き具36の端部に設けられたパンチピン13により、穴あけ加工される。台14は台座16に固定されている。また、調整ネジ70は台座16の位置を調整するためのものであり、パンチピン13と台14の位置合わせを行い、ワーク39に対する穴あけ加工の精度を調整するためのものである。

【0003】図19は、従来のパンチャーに用いられるパンチングユニットを示す図である。図19においては、二つのパンチングユニット30が隣合わせに配列されている場合を示している。パンチングユニット30は押抜き具36とCチャネル31から構成されている。押抜き具36は、コイルバネ35と軸33とパンチピン13とパンチピン13を保持するパンチホルダ12と、ホルダ受け32から構成されている。また、Cチャネル31には軸33をZ方向にスライド可能に保持する軸受34と台14を保持する台座16が両端部に存在している。台14は、パンチピン13を受け付けるピン孔15を有している。また、台座16は通気孔17を有している。パンチホルダー12とパンチピン13と台14を、以下、まとめて金型という。上記の方法を取った場合、パンチングユニット30が複数個別に存在しているので、X方向の精度出し及びY方向の精度出しが非常に困難になってくる。このため複数のパンチングユニットの同時駆動に問題がでる。

【0004】図20は図19に示したパンチングユニット30のA-A'断面図である。台座16には台14がはめ込まれている。台14にはピン孔15とカス受け11があり、カス受け11は通気孔17と連結されてい

る。通気孔17には、エアを吸引するためのパイプが接続される。ワークは台座16及び台14に寄せられ位置決めされた後、パンチピン13がZ方向に移動することにより穴あけ加工がされる。パンチピン13はピン孔15を通過する。この時、パンチピン13により切りとられたワークのカスはピン孔15を通り、カス受け11に押し出される。通気孔17は吸引された状態になるため、カスはカス受け11及び通気孔17を通り、図示していないカス溜めに溜められる。

【0005】図21はワークの一例を示す図である。ワークはグリーンシート18及びサス枠25から構成される。グリーンシートはセラミック薄膜であり、サス枠25に張り付けられている。グリーンシート18にはビア穴領域21が定義され、ビア穴領域21の内部にビア穴20が打ち抜き加工される。又、ビア穴領域21の外部に基準穴19が設けられる。グリーンシート18は、セラミック薄膜であり、このように打ち抜き加工がされた後に所定の処理を施すことにより、多層回路の一つの層を形成するパターンとなる。すなわち、ビア穴20は多層回路におけるスルーホールとなる。また、基準穴19は、パターンを多層化する場合の各層の位置合わせに用いる穴である。ビア穴20の直径は0.05mmから0.5mmである。また、基準穴19の直径は2mmから8mmである。なお、基準穴を設けない場合もありうる。基準穴を設けない場合は、例えば、サス枠の外径基準でパターンを多層化する。また、グリーンシートをサス枠に張り付けずにグリーンシート単体で加工する場合もある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来のパンチャーは以上のように構成されており、パンチピンと台の間にワークを位置決めして、打ち抜き加工を行なう。特に電子回路に用いられるパターンを形成する場合には、穴の位置と穴の大きさが正しく正確でなければならない。そのためには、パンチピンと台の位置合わせを正確に行なう必要がある。このパンチピンと台の位置合わせ作業を、以下、芯出しという。このパンチピン12と台14の位置合わせを行うために、即ち、芯出しを行うために、調整ネジやその他の調整手段を用いている。

【0007】穴の大きさを変えるためにパンチピンや台を交換したり、あるいはパンチピンや押抜き具の故障や摩耗により、パンチピンや押抜き具や台を交換する必要が発生する。交換の際には、パンチピンと台の位置合わせを調整しなければならない。図18に示すように、この調整はパンチャーが持つ調整ネジにより行われる。従って、金型を交換する際にはパンチャーは動作する事が出来ず、交換した後の調整時にもパンチャーは動作することが出来ない。

【0008】また、図19に示したように複数のパンチングユニットが配列されている場合にも、一つ一つのパンチングユニットにおける金型を交換する際に、パンチ

ピンと台の位置合わせをしなければならない。ゆえに、隣り合わせたパンチングユニット相互間の位置合わせをX方向とY方向のいずれにおいても行わなければならない。例えば、隣りのパンチピンとの間隔（以下、ピッチという）を22mmから24mmに変更する場合には、パンチングユニット30同士の間隔を、図示していない間隔調整機構により調整しなければならない。このようにパンチングユニット同士の間隔を調整する場合にも、パンチャーは動作することが出来ない。図19に示すパンチングユニット一つ一つは取り外すことが可能であるため、一つのパンチングユニットを取り外して、金型の位置合わせを行なうことは可能である。しかし、パンチングユニットをパンチャーに取り付ける場合には、パンチングユニット相互間の位置合わせをX方向及びY方向の両方向で正確に行なう必要がある。

【0009】また、従来のパンチャーは穴開け加工時にパンチピン13のピン折れが発生する場合がある。ピン折れが発生した場合でも、ピン折れが発生したことを認識することができず、パンチャーが連続してワークの加工を実行してしまう。ピン折れの確認は、ワークの加工の合間に、人間がピン折れが発生したかどうかを監視により確認していた。あるいは、加工されたワークの穴が確実に開けられているかを監視することにより確認していた。このように、ピン折れが発生したことを人間によりチェックしているため、ピン折れの発生に気付かず作業を続行してしまい、無駄な時間を費やすとともに、無駄な加工をしてしまうという欠点があった。

【0010】また、従来のパンチャーにはパンチャーの各部にセンサーを設け、パンチャーの各部が正常な動作を行なうかをチェックしている機械に何らかの異常が発生した場合には、これらのセンサーをチェックすることにより、故障が発生した箇所を特定することが出来る。しかし、パンチャーには数多くのセンサーが取り付けられており、これら数多くのセンサーを一つ一つチェックするために、時間を費やさなければならなかった。

【0011】この発明は以上のような問題点を解決するために成されたものであり、金型の交換時に動作停止時間を短縮することが出来るパンチャーを提供することを目的とする。

【0012】また、この発明は芯出しを正確に行えらるとともに、より短時間で出来るパンチャーを提供することを目的とする。

【0013】また、この発明は芯出しの場合に、パンチピンを破壊することがないパンチャーを提供することを目的とする。

【0014】また、この発明は、ピッチを変更する場合でも、ピッチの変更が容易にかつ正確に行えるパンチャーを提供することを目的とする。

【0015】また、この発明は加工時にピン折れが発生した場合に、ピン折れを認識することができるパンチャー

10

20

30

40

50

一を提供することを目的とする。

【0016】また、この発明はパンチャーの持つセンサーの状態を即座に把握することが出来るパンチャーを提供することを目的とする。

【0017】また、この発明はパンチャーの故障時に故障箇所を容易に特定することが出来るパンチャーを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】この発明は、ワークに対して打ち抜き加工をするパンチャーにおいて、パンチピンを有する複数の駆動部を配置した駆動ユニットと、上記複数の駆動部に対応する複数の台を配置した台座ユニットと、上記複数の駆動部と上記複数の台とがそれぞれ対応するように所定の位置関係をもたせて、上記駆動ユニットと台座ユニットを取り付ける装着部を備えたことを特徴とする。

【0019】又、上記装着部は、上記駆動ユニットと台座ユニットを着脱可能に取り付けるとともに、上記パンチャーは、さらに、上記駆動ユニットと台座ユニットを取りはずした際に、上記装着部が上記駆動ユニットと台座ユニットを取り付ける位置関係と同じ位置関係で上記駆動ユニットと台座ユニットを相対的に配置する外部配置手段を備えたことを特徴とする。

【0020】又、上記パンチャーは、さらに、パンチピンに対応する治具と台に対応する治具を用いてパンチピンと台の位置合わせを行なうことを特徴とする。

【0021】又、ワークに対して打ち抜き加工をするパンチャーにおいて、ワークに対して検査用穴あけを行なう検査用穴あけ手段と、上記検査用穴あけ手段により、検査用穴あけが正しく行なわれたかをチェックするセンサーを備えたことを特徴とする。

【0022】又、上記パンチャーは、複数のパンチピンを備え、上記検査用穴あけ手段は、複数のパンチピンを用いて検査用穴あけを実行し、上記センサーは各パンチピンに対して検査用穴あけのチェックをし、正しく穴あけが行なわれなかったパンチピンを特定することを特徴とする。

【0023】又、上記パンチャーは、さらに、ワークを任意の位置に移動する搬送用ホルダと、予め検査用穴あけの位置を登録する登録手段とを備え、上記搬送用ホルダが登録手段により登録された検査用穴あけの位置にワークを移動させることにより、上記検査用穴あけ手段とセンサーが、穴あけとそのチェックを行なうことを特徴とする。

【0024】又、ワークに対して打ち抜き加工をするパンチャーにおいて、パンチャーの各部の状態を監視する複数のセンサーと、上記複数のセンサーが示すパンチャー各部の状態を表示する表示手段と、上記表示手段により表示された各部を指定してセンサーが監視する部分の正常動作をチェックするチェック手段とを備えたことを

特徴とする。

【0025】又、上記表示手段は、パンチャーの各部とセンサーの配置を視覚的に図化して表示することとを特徴とする。

【0026】又、上記チェック手段は、指定された部分を動作させて状態を変化させ、上記表示手段は変化前後の状態を識別表示することとを特徴とする。

【0027】

【作用】この発明においては、駆動ユニットと台座ユニットをそれぞれ別個に装着部に取り付ける。したがって、C字型フレームを用いることが無い。このように駆動ユニットと台座ユニットを分離して装着するため、駆動ユニットと台座ユニットの間にワークを自由に配置することができる。

【0028】また、この発明においては、駆動ユニットと台座ユニットを取り外すことが出来、外部配置手段が、パンチャーの装着部が駆動ユニットと台座ユニットとを取り付ける位置関係と同じ位置関係で、取り外した駆動ユニットと台座ユニットを配置する。したがって、芯出しを外段取りで行なうことができる。

【0029】また、この発明においては、芯出しを行なう場合に、実際に作業に使う金型とは異なる特殊な治具を用いて芯出しを行なう。

【0030】また、この発明においては、検査用穴開け手段がワークに対して検査用の穴あけを行い、センサーがその穴開け結果をチェックするので、パンチピンのピン折れを認識することができる。

【0031】また、この発明においては、複数のパンチピンが配列されている場合であっても、センサーが順次検査用穴あけのチェックを行なうことにより、ピン折れのあったパンチピンを特定することができる。

【0032】また、この発明においては、登録手段により検査用穴開け位置を登録できるので、ワークの任意の位置に検査用の穴開けを行い検査することができる。

【0033】また、この発明においては、表示手段によりセンサーが示すパンチャー各部の状態を表示するので、パンチャー各部の状態を即座に把握することができる。また、チェック手段により各部の正常動作をチェックするので、故障箇所を容易に特定できる。

【0034】また、この発明においては、表示手段がパンチャーの各部とセンサーの配置を視覚的に表示するため、各部の状態を容易に把握することができる。

【0035】また、この発明においては、チェック手段が指定されたセンサーが監視している部分を動作させ、表示手段がその変化前後の状態を表示することにより、その部分の正常動作をチェックすることが出来る。

【0036】

【実施例】

実施例1. 図1はこの発明の一実施例によるパンチャーを示す斜視図である。図2はパンチャーの正面図であ



る。図3はパンチャーの右側面図である。図1から図3において、1はパンチャーの動作を指定したり、あるいはパンチャーの動作、状態を表示するディスプレイである。2はZ軸駆動系であり、エアシリンダを6軸並列に装着しているものである。1軸は基準穴用であり、残りの5軸はピア穴用である。各軸のピッチは22mmである。このZ軸駆動系は1軸のみで駆動することも可能であり、又、5軸同時に駆動することも可能である。5aはトラックボール付きマウス、5bは内蔵されたキーボードである。このトラックボール付きマウス5a及びキーボード5bは、座標入力やモード選択時に使用する。6はカウンタである。カウンタ6は各軸のパンチ数を表示する。7は操作スイッチである。操作スイッチ7は電源のON、OFF及びその他パンチャーの各部の動作スイッチを、一個所に集めている。8はスタートスイッチである。スタートスイッチを押し下げることにより、プログラム及びデータに従って、パンチャーの穴開け加工がスタートする。9は非常停止ボタンである。非常停止ボタン9を押すことにより、パンチャーを停止させることができる。10はフロッピーディスクドライバである。3.5インチフロッピーディスクを扱う二つのフロッピーディスクドライバが装着されている。51はチャッカーである。チャッカーは後述するセットプレートを引き上げて上下させるものである。3はセットプレートである。セットプレート3はグリーンシート加工時のワーク固定用として用いられるものである。4はワークホルダである。ワークホルダ4にグリーンシートを固定したサス枠(後述)を装着し、その上にセットプレート3を固定する。80は図示していないXYテーブルに装着された搬送用ホルダであり、ワークホルダを載せてX方向とY方向に移動させる。XYテーブルはX方向に356mmのテーブルストロークを有しており、Y方向に271mmのテーブルストロークを有している。搬送用ホルダ80はXYテーブルに装着されているので、搬送用ホルダ80とXYテーブルの動きは同じであり、搬送用ホルダ80はXYテーブルと同様の搬送ストロークを有している。91は装置前面左右に設けられた光電管である。光電管91は装置の動作中に作業者等の接近や進入を監視する安全装置である。

【0037】図4は搬送用ホルダ80をXYテーブルに装着しその搬送用ホルダにグリーンシートを装着する場合の状態を示す図である。搬送用ホルダ80の上にワークホルダ4が設けられる。このワークホルダ4の内側にグリーンシートが装着されたサス枠25を置く。ブッシャー26は、このサス枠25の二つの辺を矢印Pの方向にスライドさせる。ブッシャー26は、サス枠25を挟んだ反対側に設けられた図示していない3点の面当て基準に対して中央に位置するように配置されている。即ち、ブッシャー26は、面当て基準の対角のセンターに位置している。サス枠25はワークホルダの一方に添って3点

の面当て基準に基づいて位置決めされる。セットプレート3はチャッカー51により予め吸着されており、サス枠25がワークホルダ4に位置決めされた後、チャッカー51がZ方向に移動することにより、セットプレート3をワークホルダ4の内部に装着する。このようにして、グリーンシートがワークホルダに固定される。固定されたグリーンシートは搬送用ホルダ80に装着されたワークホルダのX方向への移動及びY方向への移動により所定の位置に移動させられる。

【0038】図5はZ軸駆動系2の正面図である。このZ軸駆動系2の特徴となる点は、駆動ユニット60と台座ユニット70が存在している点である。駆動ユニット60は、基準穴用駆動部61とピア穴用駆動部62と軸受34から構成されている。基準穴用駆動部61はZ方向に移動することにより、グリーンシートに対して基準穴を作成する。又、ピア穴用駆動部62は同じくZ軸方向に移動することにより、グリーンシートに対してピア穴を作成する。基準穴用駆動部61とピア穴用駆動部62は、それぞれエアシリンダ90によりZ軸方向に駆動される。

【0039】一方台座ユニット70は台14と台座16と座受27から構成される。座受27には通気孔17が設けられており、打ち抜き加工されたカスを吸引できるようになっている。

【0040】駆動ユニット60及び台座ユニット70はその両端部において、位置合わせピン41を用いて、筐体40から突き出ている固定片44に位置決めされる。駆動ユニット60に用いられる位置合わせピン41と台座ユニット70に用いられる位置合わせピン41の軸は、Z軸方向において同一の軸を有している。位置合わせピン41は、手動によりZ軸方向に容易に抜き差しできるようにつくられている。駆動ユニット60及び台座ユニット70は位置合わせピン41により筐体40の固定片44に位置決めされたのち、L字型をした締付片43及びネジ42により、固定片44に固定される。また、筐体40には検査用穴あけセンサー50が設けられている。検査用穴あけセンサー50はレーザ光を出力し、その反射を検査することにより、グリーンシートに穴があけられているかどうかを検査するものである。装着部28は位置合わせピン41と締付片43とネジ42と固定片44から構成されている。駆動ユニット60及び台座ユニット70をそれぞれ取り外す場合には、ネジ42を緩め、締付片43を除去するとともに、位置合わせピン41をスライドさせて、抜き去ることにより容易に行えるように設計されている。また、基準穴用駆動部61とピア穴用駆動部62はエアシリンダ90と係合しているため、エアシリンダとの係合を外すことにより、駆動ユニット60が取り外せることになる。

【0041】図6は前述したように装着部28のネジ及び位置合わせピンを除去することにより、取り外した駆

動ユニット60と台座ユニット70をパンチャー外部において、再配置した場合を示している。図において、45は位置合わせピン41の変わりに設けられた連結ピンである。前述したように駆動ユニット60と台座ユニット70の位置合わせピンはZ軸方向に同一の軸を有しており、図6に示すように連結ピン45を用いることにより、図5に示す駆動ユニット60と台座ユニット70の相対的な位置関係をこの連結ピン45を用いて、パンチャーの外部において再現することができる。46はスペーサーであり、駆動ユニット60と台座ユニット70との距離を図5に示すパンチャーに装着された状態と同じ距離にするためのものである。図5に示すように駆動ユニット60と台座ユニット70がパンチャーに装着されている場合と、図6に示すように、連結ピン45とスペーサー46を用いて駆動ユニット60と台座ユニット70を連結した場合のお互いの相対的な位置関係はまったく同じものである。この実施例におけるパンチャーにおいては、Z軸駆動系を2セット用意しておき、1セットをパンチャーに装着し動作させる。そして他のセットを図6に示すように、連結ピンとスペーサーにより連結し、Z軸の芯出しを行なうことができる。

【0042】図7はZ軸駆動系の駆動ユニット60に設けられたピア穴用駆動部の数を3個にした場合を示している。このように、ピッチを変更する場合でも、図6に示すようにZ軸の芯出しを外段取りで行なうことができる。ピッチを変更する場合には、ネジ47をゆるめることにより、ピア穴用駆動部62をX方向に移動して位置決めすることができる。また、台座18を変更することにより、台のピッチを変更することができる。台座16を変更する場合には、ネジ48をゆるめ、台座押え49を外すことにより台座16を交換することができる。又、台を交換する場合も、同様であり、ネジ48をゆるめ台座押え49を取り外すことにより個々の台自身の交換も可能である。

【0043】以上のように、台座を交換することにより、台のピッチを変えることができ、又、ピア穴用駆動部もX方向にスライド可能に出来るため、そのピッチを容易に変更することができる。そして、これらのZ軸の芯出し作業は図6に示すように外段取りで行なうことができる。従って、パンチャーの動作を停止させる時間が短縮できる。パンチャーの動作が停止させられる時間は、外段取りで芯出しを行った駆動ユニット60と台座ユニット70を装着部28に装着する時間のみでよい。図6に示すような外段取りで芯出しが行われている場合には、連結ピン45と位置合わせピン41が共に、駆動ユニット60と台座ユニット70を正確に同じ位置に位置決めするという前提のもとにおいて作られているため、外段取りで行った芯出し結果が、そのままパンチャーに装着された駆動ユニット60と台座ユニット70の芯出し状態と全く同じ状態になる。

【0044】以上のようにこの実施例においては、C字型のフレームを用いることがないため、搬送用ホルダ80が(すなわちグリーンシートが)自由に移動でき、作業の柔軟性を高めることができる。特に、搬送用ホルダにワークを装着する場合、パンチャーの前方から装着し、その搬送用ホルダ(XYテーブル)をパンチャー後方の駆動機構により駆動させるような場合には、特にこのC字型フレームを用いない機構は有効である。

【0045】また、Z軸の芯出しを外段取りで行うため、Z軸駆動系を2セット有していることにより、芯出しに必要な時間を実質的になくすることができ、可動時間の実質的延長と生産性の向上を可能にする。

【0046】図8は、Z軸の芯出し作業を行なう一例を示す図である。Z軸の芯出しはパンチピン13とピン孔15の正確な位置合わせを行なうものであるが、位置合わせを行っている最中にパンチピン13を疵つけてしまったり、パンチ孔15を疵付けてしまう場合が発生する。このような不都合をなくするために、図8(a)及び(b)に示すような治具を用いる。図8(a)はパンチホルダ12と同様のサイズを持つホルダ治具である。ホルダ治具81の先端にはパンチピンを有していない。また、図8(b)は台の変わりに用いる台治具82を示している。台治具82はホルダ治具81の先端を挿入するためのホルダ孔29を備えている。図8(c)は治具を用いた芯出しを示す図である。

【0047】ホルダ治具81は前述したようにパンチホルダと同じ形状をしているので、ホルダ受け32にパンチホルダと同様な取付方法により取り付けられる。一方、台治具82も台14と同一外形をしているため、台14と同じ方法により台座16に取り付けられる。一度台座14に台治具82が取り付けられると、台治具82の位置は固定されることになる。従って、ホルダ治具81の位置を調整することにより、ホルダ治具81の端部がホルダ孔83に挿入できる位置にホルダ治具81の位置合わせを行なう。この位置合わせは図6に示すネジ47をゆるめ、ピア穴用駆動部62をX方向あるいはY方向に移動させることにより行われる。ホルダ治具81の位置合わせが正しくない場合に、ホルダ治具81をホルダ孔29に挿入しようとした場合には、挿入することができない。しかし、ホルダ治具81は立方体の形状をしており、多少の負荷が掛かった場合でも、ホルダ治具81と台治具82が損傷することはない。このようにして、ホルダ治具と台治具の位置合わせが正確に行われ芯出しが完了した場合には、実際に穴あけ加工に用いるパンチピン13と台14を装着した場合にも、正確な位置合わせが行われており、芯出しが終了した状態をつくることができる。

【0048】実施例2. この実施例においては、穴開け加工時にパンチピン13のピン折れが発生した場合の認識について説明する。

11

【0049】図9はその認識方法を示す図である。図において、Gはグリーンシートの中央座標を示す原点である。また、Rはグリーンシートのある論理的な原点を示すものである。また、H1からH5は検査穴である。また、21はピア穴を作成するためのピア穴領域である。検査穴H1からH5はピア穴領域21の外部に設けられた検査用の穴である。また、搬送用ホルダ80にはホームポジションを定義することができる。このホームポジションからX方向及びY方向に移動することにより、グ

リンシート18を、所望の位置に位置決めすることができ

【0050】図10は搬送用ホルダ80のホームポジション及び論理原点R及び検査穴の位置を、あらかじめ登録するために用いられる表示画面の一例を示す図である。トラックボール付きマウス5aまたはキーボード5bにより動作モードを選択し、画面に表示された矢印キーを選択することにより、搬送用ホルダ80を物理的に動かすことができる。ホームポジションを決定する場合には、移動ボタン87を選択し、矢印キーを選択することにより、搬送用ホルダ80を移動させることができる。そして、所望の位置で確定ボタン88を選択することにより、ホームポジションを定義できる。また、論理原点を定義する場合には、移動ボタン83を選択し、矢印キーを使って所望の位置に搬送用ホルダ80を移動させて、確定ボタン84を選択することにより論理原点を定義することが出来る。また、検査穴の位置を指定する場合は、移動ボタン85を選択し、矢印キーを使って搬送用ホルダ80を移動させる。そして検査穴をあけようとする個所で確定ボタン86を選択することにより、検査穴H1からH5の検査位置を指定することができる。この検査穴H1からH5の位置は検査位置を一つだけ指定することにより、同時に5個所の検査位置が決定するようにしてもかまわない。あるいは検査穴一つ一つに対して検査位置を指定するようにしてもかまわない。

【0051】このようにして、ホームポジションと論理原点と検査穴の検査位置をまえもって指定することができる。

【0052】図11はパンチャーが穴あけ加工を実行している最中に表示される表示画面である。パンチャーの穴あけ加工時には中止ボタンS、運転ボタンD、原点ボタンO、チャックボタンCが用意されており、それぞれのボタンを押すことにより、穴あけ加工の中止、穴あけ加工の開始、(あるいは続行)、原点への移動、チャッカーによるセットプレートによる吸着処理が行える。また、画面の左下にはZ軸駆動系の6つのパンチピンを色分け表示している。また、画面中央にはパンチャーの穴あけ加工の状態を示す変数や使用しているファイルの号等が表示される。また、画面の右半分には、実際にパンチャーが穴あけ加工しているパターンが時系列々表示される。その際には、画面左下に表示された各パンチ

12

ンの色分け表示に基づいて、画面右側のパターンが表示される。従って、どのピンがどのようなパターンを作成しているかは色分け表示されているため、即時にオペレータに把握できるものとなる。

【0053】ひとつのグリーンシートに対して、穴あけ加工が終了した場合には、あらかじめ指定された穴あけ検査位置に搬送用ホルダ80を移動させ、パンチピン13により検査用穴あけを行なう。そして、搬送用ホルダ80を検査用穴あけセンサー50のもとに移動させる検査用穴あけセンサーは、レーザ光を発しており、穴が正確に

に穴あけられたかどうかをセンシングすることができる。

【0054】図13、及び図14はこのピン折れを認識する動作手順を示す図である。まず、S1において図11に示したように、ホームポジションの登録を行なう。また、S2において原点の登録を行なう。またS3において、穴あけ検査位置の登録を行なう。次にS4において、穴あけ加工を行なうデータを読み込みグリーンシートに対してパンチング作業を行なう。パンチング作業をした場合、S5においてピン折れ検査を行なう。このピン折れ検査の詳細は後述する図14において説明する。次にS6において、ピン折れ検査S5の結果、すべてのピンが正常に穴あけを行っている場合にはS7に移り、S7においてさらに次のグリーンシートに対して穴あけ作業を行なうかどうか判断される。もしS8において、検査結果が異常を示した場合に、何れかのパンチピンがピン折れを発生していることになるため、S8においてその異常のあったパンチピン及びパンチホルダを交換する。

【0055】図14は図13に示したS5の動作をさらに詳細に示すものである。まず、ピン折れ検査がスタートした場合にはS51において、搬送用ホルダを移動させ、グリーンシートの穴あけ検査位置とパンチピンの位置を合わせる。次にS52において、パンチピンにより穴あけ検査位置へ穴あけ加工を行なう。次にS53において搬送用ホルダ(XYテーブル)を移動させ、穴あけ検査位置をセンサーの下部に位置決めする。次にS54において、位置決めされた穴あけ検査位置に穴があいているかどうかをセンサーによりチェックする。次にS55において、すべての穴あけチェックが行われたかどうかを判断する。また、未チェックのものが残っている場合には、S53とS54を実行する。すべての穴あけチェックをした場合には、ピン折れ検査を終了する。なお、前述した搬送用ホルダ(XYテーブル)の移動は、ホームポジション及び原点および穴あけ検査位置があらかじめ登録されているため、その登録された座標位置から移動量を計算して必要な個所への移動を行なうものである。もしピン折れ検査の結果が異常であると判定された場合には、図12に示すように、パンチャーの穴あけ加工画面にポップアップウィンドウが表示され、そのポップアップウィンドウの中にピン折れが発生していること

と、そのピン番号が表示される。このようなピン折れのエラーを表示するポップアップウィンドウが表示された場合には、パンチャーは以後の動作を停止し、オペレータからの指示があるまで、運転を停止する。ピン折れ検査の結果、正常な場合には、次のグリーンシートに対してパンチング作業を続行する。

【0056】図15はピン折れ検査を手動により行なう場合の表示画面を示している。図15に示す表示画面においてホームポジションを選択した場合には、搬送用ホルダがホームポジションに移動する。また、原点を選択した場合には、搬送用ホルダが原点に移動する。また、ピン折れ検査位置を選択した場合には、搬送用ホルダがピン折れ検査位置に移動し、センサーにより穴あけ加工が正しく行われたかどうかを検査される。もし、第1番目のパンチピンにピン折れが発生している場合には、図に示すようにピン折れチェック軸[1]として表示画面に表示される。このようにしてマニュアル動作により、ピン折れチェックを行なうことも可能である。

【0057】実施例3. この実施例においてはディスプレイに表示されるパンチャーメンテナンス用画面を用いて説明する。図16はメンテナンス用表示画面の一例を示す図である。図において101から157はパンチャーの各部に設けられたセンサーである。センサー101から103はXYテーブルのY方向の位置を監視するセンサーである。センサー104から106はXYテーブルのX方向の位置を監視するセンサーである。センサー111から118及びセンサー121から128は、Z軸駆動系に設けられたエアシリンダの上下動を監視するセンサーである。センサー107はエアプレッシャーを監視するセンサーであり、本装置に必要なエア源5kg/cm<sup>2</sup>を維持できているかを判断するセンサーである。センサー131と132は装置前面左右に装着されている光電管のON、OFFを監視するセンサーである。センサー134は通気孔17への吸引状態を示すセンサーであり、真空圧を監視するセンサーである。センサー135からセンサー142は、カウンタが正常に働いているかどうかを示すセンサーである。センサー151及び152はチャッカーが上昇中か下降中かを示すセンサーである。また、センサー156及び157はワークの搬送用ホルダへの着脱が正しく行われているかどうかを監視するセンサーである。センサー154は非常停止ボタンが押されたかどうかを監視するセンサーである。センサー155はスタートスイッチによる自動運転かどうかを監視するセンサーである。また、図18に示した四角で囲まれたアルファベット及び数字は、パンチャーの各部を示すものである。例えばXはX軸サーボ機構を示しており、YはY軸サーボ機構を示している。また、1から6は6つのエアシリンダを示している。また7と8は、将来増設される可能性がある追加のエアシリンダを示している。

【0058】図17は図16に示すメンテナンス用表示画面の使用手順を示す図である。まず、パンチャーに異常が発生した場合には、図17に示す動作手順がスタートする。S11において、オペレータがメンテナンス画面を起動する。あるいはパンチャーが自動的に異常発生を検出した場合には、図16に示すメンテナンス画面を自動的に起動してもかまわない。次にS12において、このメンテナンス画面に各センサーの状態を表示する。センサーには、各部の物理的な位置の変更を監視するセンサーと、物理的な位置には関係のない状態を監視するセンサーとが存在する。物理的な位置を監視するセンサーの場合には、部品の存在する位置に設けられたセンサーがONとなり、部品が存在していないセンサーがOFFとなって表示される。また、物理的な位置に関係のないセンサーの場合には、異常が発生した時点の各状態を示す。このように、メンテナンス画面を表示することにより、オペレータは異常が発生した時点での各部品の存在位置や状態をセンサーのON、OFFにより判断することができる。次にオペレータはS13において、動作部分をトラックボール付きマウス5aまたはキーボード5bにより選択する。S14において指定された動作部分を動作させる。例えばメンテナンス画面からX(X軸サーボ機構)を選択することにより、モータを回転させ、XYテーブルをX方向に移動させる。この移動によりセンサー104、105、106は順にXYテーブルの位置を示すはずである。S15はこのように、動作部分の動作の状態をメンテナンス画面に表示するものである。X(X軸サーボ機構)が選択されてXYテーブルをX軸方向に動作させたにもかかわらず、センサー104がONしない場合には、XYテーブルがセンサー104の部分まで移動しない。あるいは、移動できないという異常が発生していることになる。あるいは、センサー104自身の故障により、実際にはXYテーブルがセンサー104の部分まで移動しているにもかかわらず、センサー104がONにならないのかもしれない。いずれにしても、センサー104がONにならないことにより、XYテーブルのX軸方向への移動が正常であるかどうかを検査する必要がある。もしセンサー104、105、106が正しくON、OFFされるのであれば、XYテーブルのX軸方向への移動は正常であるということが判定される。S16は、このような判定を行なうものであり、異常である場合には、S18においてその異常のあった箇所の点検を行い、必要ならば修理及び交換を行なう。また、S16において、正常であると判断された場合には、他の動作部分の指定を行い、他の部分をチェックする必要がある。

【0059】また例えば、エアシリンダ1をトラックボール付きマウス5aまたはキーボード5bより選択した場合には、エアシリンダが動作し、センサー111がONの状態からOFFの状態に変わり、センサー121が

OFFの状態からONの状態に変わる。このことにより、エアシリンダ1が上から下への動作を正常に行っていることを検査することが出来る。また、再びエアシリンダ1を選択することにより、センサー121がONからOFFへ変わる。同時にセンサー111がOFFからONに変わる。このようにして、エアシリンダの上昇動作が正常に行なわれていることが検査できる。このように、エアシリンダを特定してシリンダを上下させる場合に、いずれかのセンサーがONのまま、あるいはOFFのままであれば、そのエアシリンダに何らかの異常が発生していることがわかる。あるいはそのエアシリンダのセンサー自身に故障が発生していることがわかる。このようにして、エアシリンダ1に障害箇所があるということが、このメンテナンス用画面を用いた操作により容易に知ることができる。

【0060】なお、上記センサーのONまたはOFFの表示は赤あるいは緑のカラー識別表示を用いる。もし、ディスプレイが色を表示できない場合には、輝度を変更して表示してもかまわない。あるいはブリンク表示を用いてON、OFFを識別してもかまわない。

【0061】実施例4. 上記実施例においては、Z軸駆動系として、6つの駆動部を1次元に配列する場合について説明したが、駆動部の数は6つに限らず、4つ、5つ、あるいは7つ、8つ、10であってもかまわない。また、1次元に配列する場合ばかりでなく、2次元に配列するようにしてもかまわない。

【0062】実施例5. 上記実施例においては、セラミック薄膜を加工する場合について説明したが、ワークの種類はセラミック薄膜に限らず、その他の材料でできている場合でも構わない。

【0063】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば駆動ユニットと台座ユニットをそれぞれ別個に設けたので、ワークを駆動ユニットと台座ユニットの間で自由に移動させることが可能になる。また、駆動ユニットと台座ユニットを取り外すことが出来るので、芯出しを外段取りで行なうことができる。

【0064】また、この発明によれば、検査用の穴開けを行いセンサーによりチェックするので、ピン折れを自動的に認識するが出来る。

【0065】また、この発明によれば、センサーを指定することにより、センサーが監視する部分の正常動作をチェックする事が出来るので、故障箇所を容易に特定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例によるパンチャーの斜視図である。

【図2】 この発明の一実施例によるパンチャーの正面図である。

【図3】 この発明の一実施例によるパンチャーの右側

面図である。

【図4】 この発明のワークを説明する図である。

【図5】 この発明の駆動ユニットと台座ユニットと装着部を説明する図である。

【図6】 この発明のZ軸の芯出しを外段取りで行なう状態を示す図である。

【図7】 この発明の外段取り後に装着されたZ軸駆動系を示す図である。

【図8】 この発明の治具を用いた芯出し方法を示す図である。

【図9】 この発明のピン折れ認識のための検査穴を示す図である。

【図10】 この発明のピン折れ認識のための初期設定を行なう表示画面を示す図である。

【図11】 この発明のパンチャー運転中の表示画面を示す図である。

【図12】 この発明のパンチャーのピン折れを検出した場合の画面を示す図である。

【図13】 この発明のピン折れの検査手順を示す図である。

【図14】 この発明のピン折れ検査手順を示す図である。

【図15】 この発明のピン折れのマニュアル検査を行なう表示画面を示す図である。

【図16】 この発明のメンテナンスを行なうメンテナンス画面を示す図である。

【図17】 この発明のメンテナンス手順を示す図である。

【図18】 従来のパンチャーを示す図である。

【図19】 従来のパンチャーのパンチングユニットを示す図である。

【図20】 従来の金型を説明する図である。

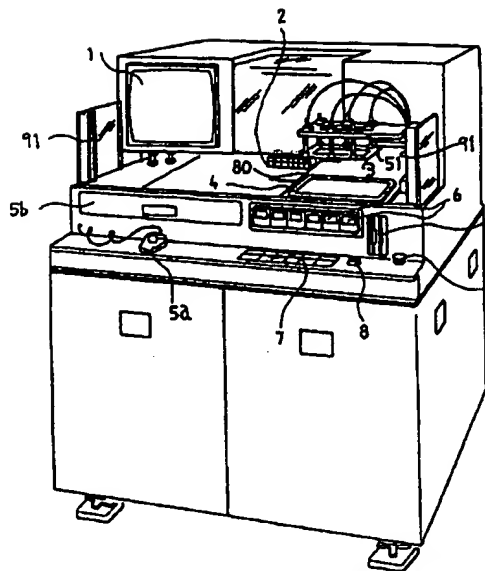
【図21】 従来のワークを説明する図である。

【符号の説明】

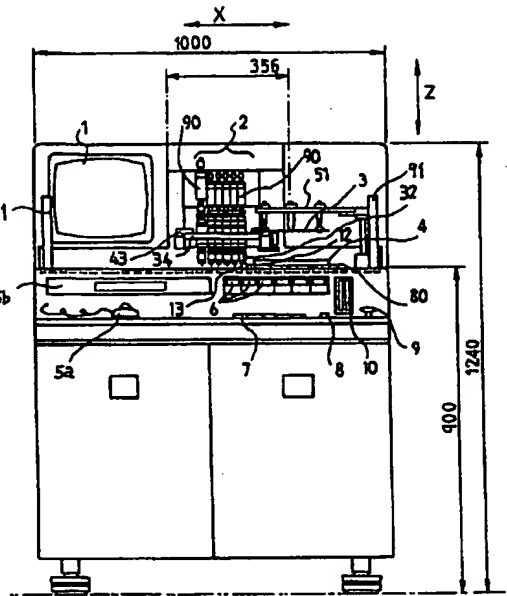
1 ディスプレイ、2 Z軸駆動系、3 セットプレート、4 ワークホルダ、5 a トラックボール付きマウス、5 b キーボード、6 カウンタ、7 操作スイッチ、8 スタートスイッチ、9 非常停止ボタン、10 ドライバ、11 カス受け、パンチホルダ、13 パンチピン、14 台、15 ピン孔、16 台座、17 通気孔、18 グリンシート、19 基準穴、20 ピア穴、21 ピア穴領域、25 サス枠、26 ブッシャー、27 座受、28 装着部、29 ホルダ孔、32 ホルダ受け、34 軸受、40 筐体、41 位置合わせピン、42 ネジ、43 締付片、44 固定片、45 連結ピン、46 スペーサー、49 台座抑え、50 検査用穴あけセンサー、60 駆動ユニット、61 基準穴用駆動部、62 ピア穴用駆動部、70 台座ユニット、80 搬送用ホルダ、90 エアシリンダ、91 光電管、81 ホルダ治具、82 台治

具。

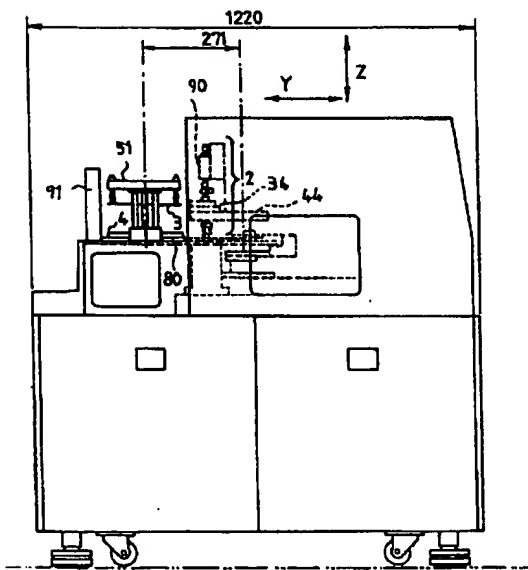
【図1】



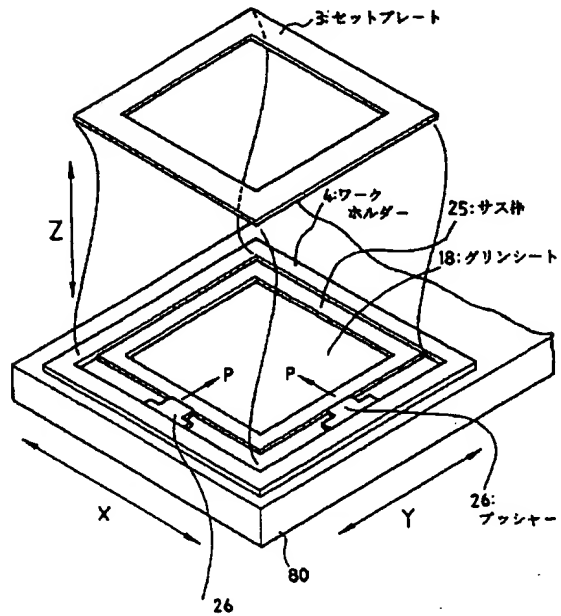
【図2】



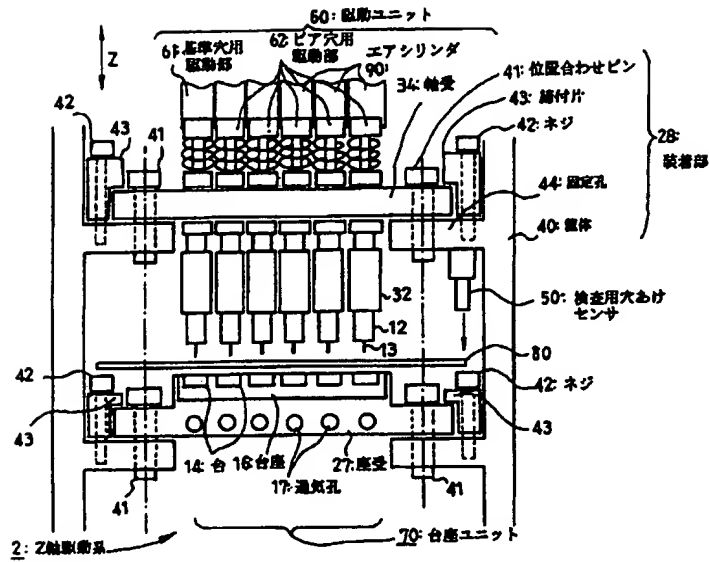
【図3】



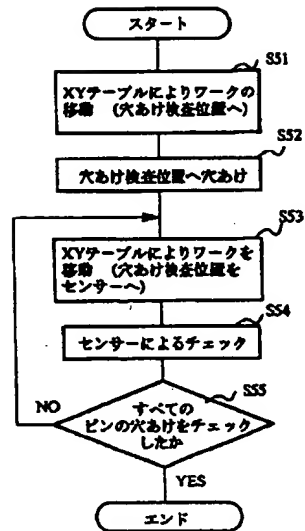
【図4】



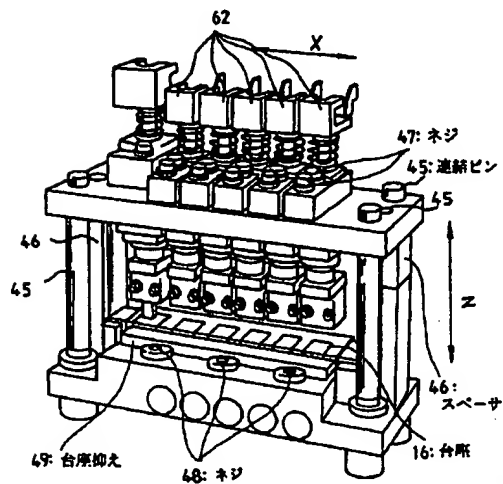
【図5】



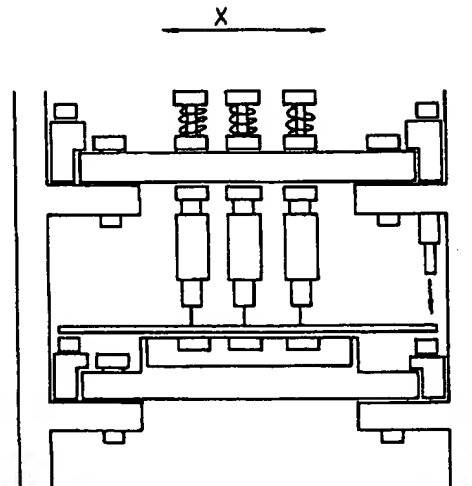
【図14】



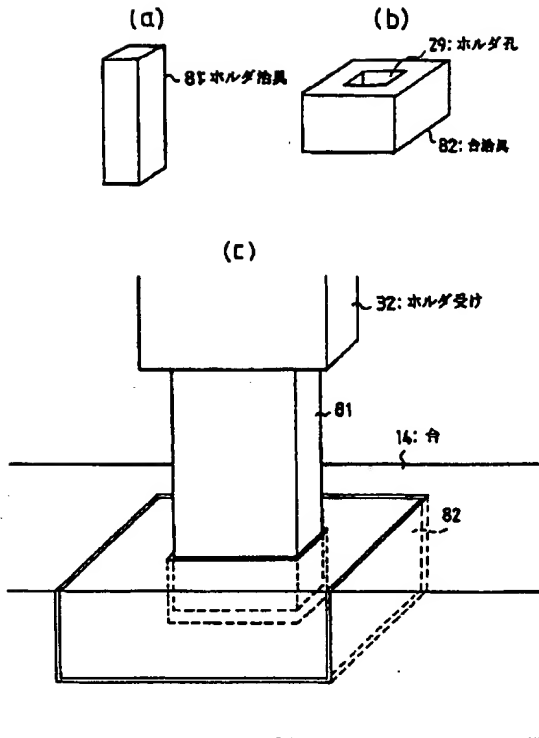
【図6】



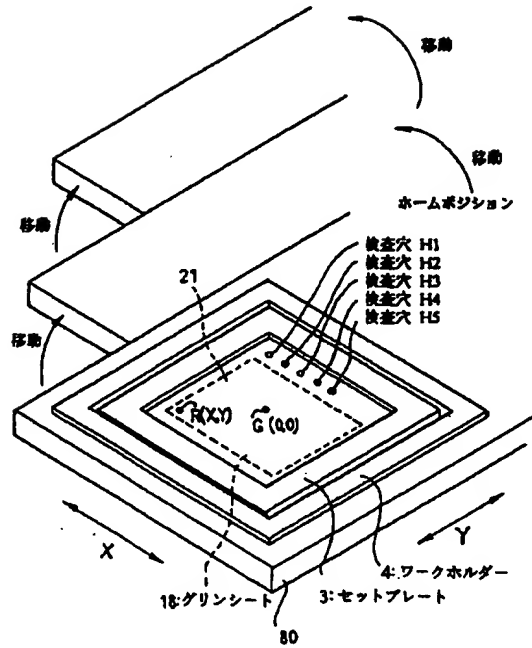
【図7】



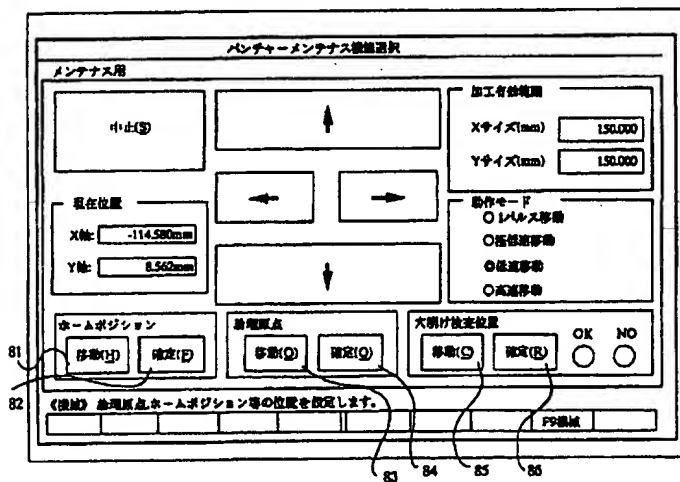
【図8】



【図9】



【図10】





【図11】

パンチャー加工座標値選択

高紙専用プログラム

中止(S)	スタート開	スタート閉	スタート点
	1	30	1
運転(D)	パンチ開	パンチ閉	パンチ点
	1	20	1
原点(Q)	X位置	Y位置	
	-114.580	4.502	
チェック(C)	加工枚数	進紙量	
	100	100	
加工開始ファイル番号			
加工終了ファイル番号			
加工中ファイル番号			

加工開始ファイル番号

加工終了ファイル番号

加工中ファイル番号

【運転】選択されたファイルのスケジュールで加工をします。

PS運転

【図12】

パンチャー加工座標値選択

高紙専用プログラム

中止(S)	スタート開	スタート閉	スタート点
	1	30	1
運転(D)	パンチ開	パンチ閉	パンチ点
	1	20	1
原点(Q)	X位置	Y位置	
	-114.580	4.502	
チェック(C)	加工枚数	進紙量	
	100	100	
加工開始ファイル番号			
加工終了ファイル番号			
加工中ファイル番号			

加工開始ファイル番号

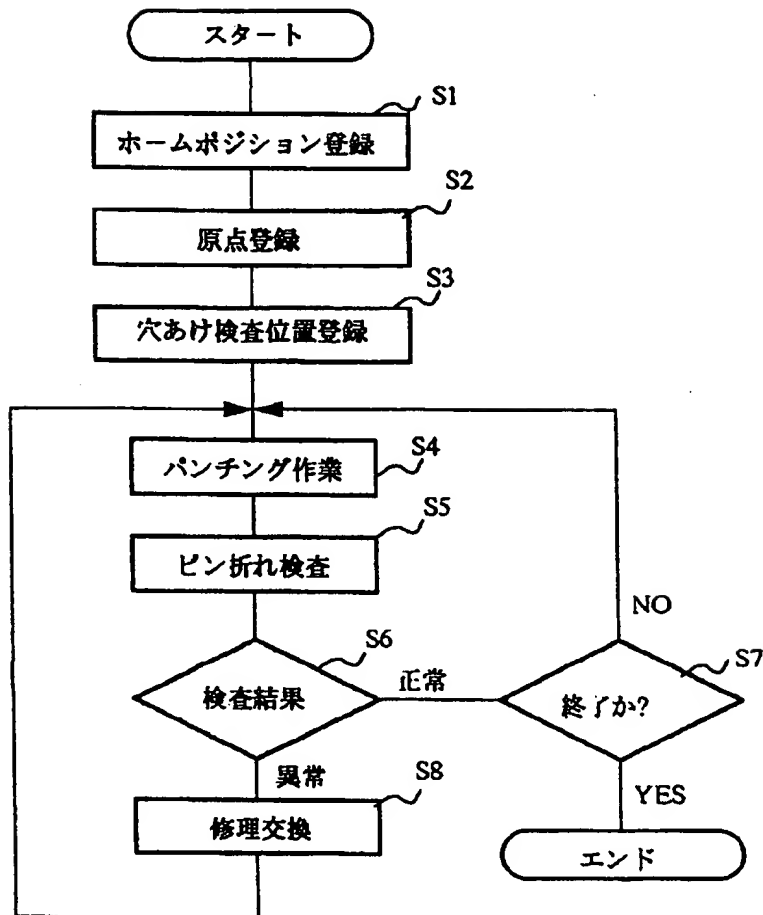
加工終了ファイル番号

加工中ファイル番号

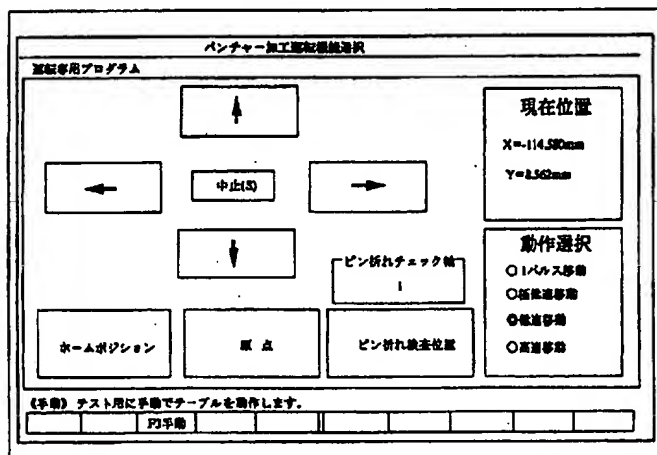
【運転】選択されたファイルのスケジュールで加工をします。

PS運転

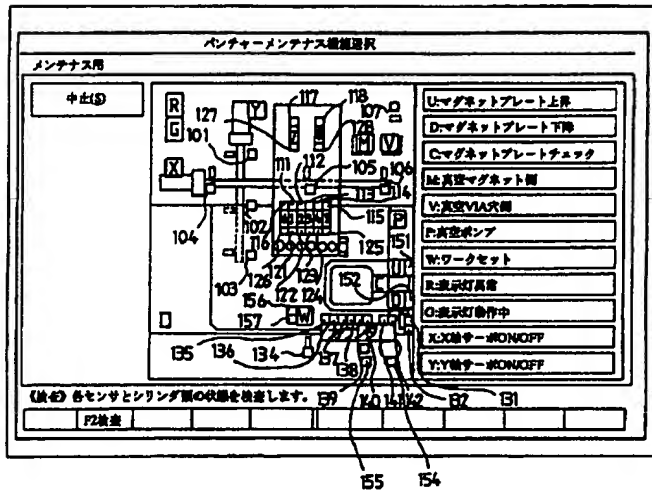
【図13】



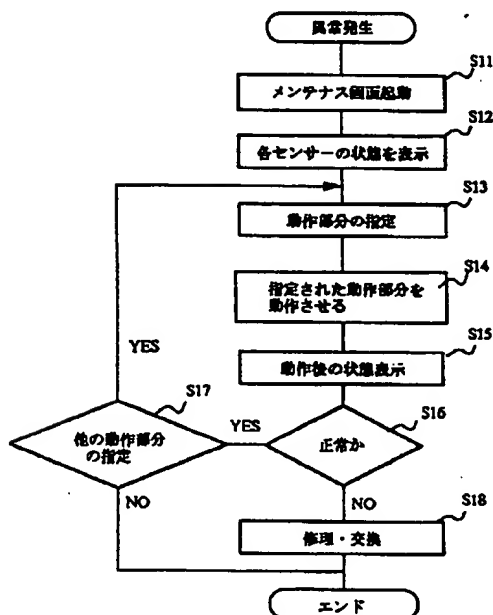
【図15】



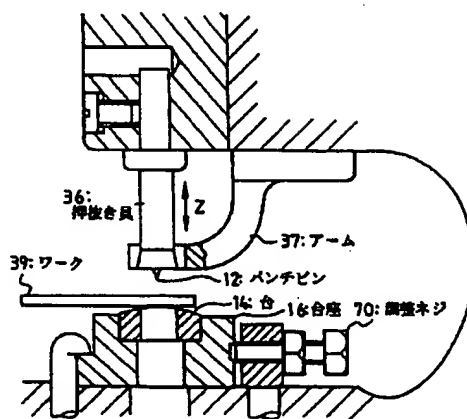
【図16】



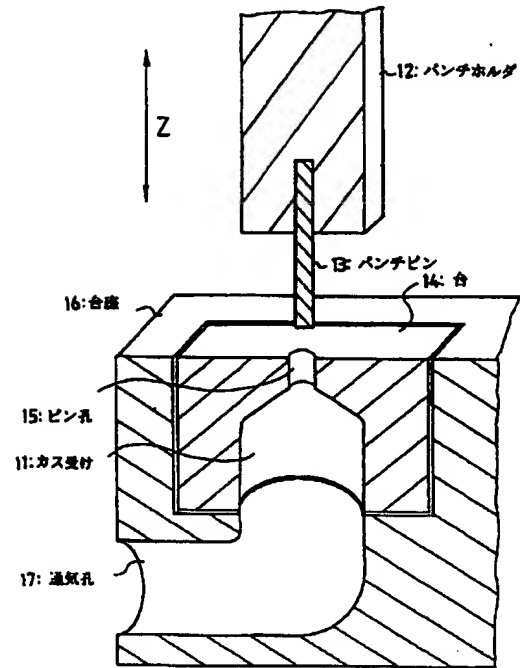
【図17】



【図18】



【図20】



【圖21】

